



05560.003440

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of: )  
NOBUHIRO YASUI ET AL. )  
Application No.: 10/813,005 )  
Filed: March 31, 2004 )  
For: MAGNETIC MATERIAL, )  
MAGNETIC RECORDING )  
MEDIUM, MAGNETIC )  
RECORDING/REPRODUCING )  
APPARATUS, INFORMATION )  
PROCESSING APPARATUS, )  
AND METHOD FOR )  
MANUFACTURING THE )  
MAGNETIC MATERIAL )

Examiner: Not Yet Assigned  
Group Art Unit: Not Yet Assigned  
May 25, 2004

Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

SUBMISSION OF PRIORITY DOCUMENT (DOCUMENTS)

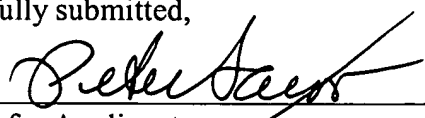
Sir:


In support of Applicants' claim for priority under 35 U.S.C. § 119, enclosed is  
a certified copy of the following foreign application:

2003-101110, filed April 4, 2003

Applicants' undersigned attorney may be reached in our New York office by telephone at (212) 218-2100. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Attorney for Applicants

Registration No. \_\_\_\_\_

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO  
30 Rockefeller Plaza  
New York, New York 10112-3800  
Facsimile: (212) 218-2200

429835 v1

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日                      2 0 0 3 年    4 月    4 日  
Date of Application:

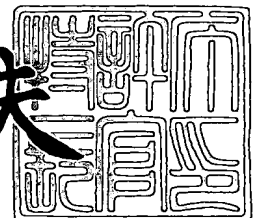
出 願 番 号                      特 願 2 0 0 3 - 1 0 1 1 1 0  
Application Number:  
[ST. 10/C]:                      [J. P 2 0 0 3 - 1 0 1 1 1 0]

出      願      人                      キヤノン株式会社  
Applicant(s):

2 0 0 4 年    4 月 1 9 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 253628

【提出日】 平成15年 4月 4日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 G11B 11/00

【発明の名称】 磁性体、磁気記録媒体、磁気記録再生装置、情報処理装置及びその製造方法

【請求項の数】 9

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 安居 伸浩

【発明者】

    【住所又は居所】 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号 キヤノン株式会社  
社内

    【氏名】 田 透

【特許出願人】

    【識別番号】 000001007

    【氏名又は名称】 キヤノン株式会社

    【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】

    【識別番号】 100069017

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 渡辺 徳廣

    【電話番号】 03-3918-6686

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 015417

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703886

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 磁性体、磁気記録媒体、磁気記録再生装置、情報処理装置及びその製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 めっき法により得られた C o P t または F e P t 合金磁性体において、該合金磁性体に C u、N i、B の少なくとも一つ以上の元素が合わせて 1 a t % 以上～4 0 a t % 以下で含まれることを特徴とする磁性体。

【請求項 2】 めっき法により得られた C o P t または F e P t 合金磁性体は N i を含み、かつ C u または B の少なくとも一つ以上の元素が 1 a t % 以上～3 0 a t % 以下で含まれることを特徴とする請求項 1 に記載の磁性体。

【請求項 3】 前記磁性体は、L 1 0 規則合金であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の磁性体。

【請求項 4】 前記磁性体は、3 k O e 以上の保磁力を有することを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかの項に記載の磁性体。

【請求項 5】 請求項 1 乃至 4 のいずれかに記載の磁性体が直径 1 0 0 n m 以下の細孔に充填されていることを特徴とする磁気記録媒体。

【請求項 6】 請求項 5 に記載の磁気記録媒体を使用した磁気記録再生装置。

【請求項 7】 請求項 5 に記載の磁気記録媒体を使用した磁気記録再生装置が接続されている情報処理装置。

【請求項 8】 C o P t または F e P t 合金磁性体に C u、N i、B の少なくとも一つ以上の元素が含まれる磁性体の製造方法において、めっき液から C o P t または F e P t 合金磁性体に C u、N i、B の少なくとも一つ以上の元素が 1 a t % 以上～4 0 a t % 以下で含まれる磁性体を析出させる工程、該磁性体を 5 0 0 ℃ 以下のアニール処理により L 1 0 規則合金化させる工程を有することを特徴とする磁性体の製造方法。

【請求項 9】 前記めっき液から C o P t または F e P t 合金磁性体に C u、N i、B の少なくとも一つ以上の元素が 1 a t % 以上～4 0 a t % 以下で含まれる磁性体を析出させる工程は、C o P t または F e P t 合金磁性体は N i を含

み、かつ Cu または B の少なくとも一つ以上の元素が 1 a t % 以上 ~ 3 0 a t % 以下で含まれる磁性体を析出させる工程であることを特徴とする請求項 8 に記載の磁性体の製造方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0 0 0 1】

#### 【発明の属する技術分野】

本発明は、めっき法により得られた磁性体、それを用いた磁気記録媒体、磁気記録再生装置、情報処理装置及び前記磁性体の製造方法に関する。

##### 【0 0 0 2】

#### 【背景の技術】

近年の情報処理の飛躍的な増大に伴って、磁気ディスク装置などの情報記録技術も大幅な大容量化が求められている。特にハードディスクにおいては現在単位面積当たりの記録情報量が年率 6 0 % を超える勢いで増加している。今後も情報記録量の増大が望まれており、また携帯用などの記録装置としても小型化、高密度化が望まれている。

##### 【0 0 0 3】

従来利用されてきたハードディスク用磁気記録媒体は水平磁気記録方式であり、磁化はディスク表面に平行に記録されている。この水平磁気記録方式では高密度化に伴い磁区内の反磁界を抑え、且つ磁化状態を検出させるため媒体上方に磁界を出すために磁気記録層を薄くしていく必要がある。そのため磁性微粒子 1 つ当たりの体積が極度に小さくなり、超常磁性効果が発生しやすい傾向にある。すなわち磁化方向を安定させているエネルギーが熱エネルギーより小さくなり、記録された磁化が時間とともに変化し、記録を消してしまうことが起こる。このため近年では水平磁気記録に代わって記録層の膜厚を大きくとれる垂直磁気記録方式へ移行する研究が盛んに行われている。

##### 【0 0 0 4】

垂直磁気記録用の媒体としては、記録層 2 4 としては一般に Co - Cr 合金が用いられており、スパッタリング法で作製すると図 2 (b) に示す様に Co 組成が多いコア部 2 6 とその周りの Cr 組成が比較的多いシェル部 2 7 に分離された

状態で成長する。コア部 26 は円柱に近い形状であり六方稠密格子構造（以下、h c p 構造という）を有する硬磁性となり、記録部分となる。シェル部 27 は C r 組成が多く軟磁性、もしくは非磁性的な特性になり隣接するコア部同士の相互作用を弱める役割も果たす。コア部 26 では c 軸が基板面に垂直方向を向いており、結晶磁気異方性の作用により磁化は基板面に垂直方向を向くようになる。上記記録層 24 には C o - C r 以外に T a、P t、R h、P d、T i、N b、H f など添加することが行われている。

#### 【0005】

しかし、今後さらなる高記録密度化に対しては、C o - C r 系ではコア部分 26 の微細化が困難であることが予想される。また、微細化に伴い超常磁性効果が顕著になることから、近年注目されている C o P t、F e P t、F e P d の L 1<sub>0</sub> 規則合金が今後有力な材料であると考えられている。特に、前記規則合金を微粒子化して、それらを非磁性母体中に分散させた膜（グラニューラー膜）にし、C o - C r 系の磁性粒子の微細化に伴う超常磁性効果に耐えうる媒体も提案されている（例えば、特許文献 1 参照）。しかし、その他に微細化された磁性体の体積分布の制御が重要となっている。

#### 【0006】

また、現行のガラス基板を用いる等の観点から上記 C o P t、F e P t、F e P d の L 1<sub>0</sub> 規則合金における規則合金化温度の低減が必要とされ、検討されている。特に、F e P t への第三元素の添加による温度低減がスパッタリング法による成膜では有力な手段とされている。しかし、めっき液から析出させる C o P t または F e P t の検討はほとんど行われておらず、添加元素の検討も未だ行われていないのが現状である。

#### 【0007】

##### 【特許文献 1】

特開 2001-273622 号公報

#### 【0008】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上記磁気記録媒体では、C o P t、F e P t、F e P d の L 1<sub>0</sub> 規則合金にお



ける規則合金化温度の低減が課題である。

#### 【0009】

本発明の目的は、めっき液から析出させたC o P tまたはF e P t合金磁性体に新たな元素を添加することによってL 10 規則合金化温度の低減と磁気異方性エネルギーを制御したC o P tまたはF e P t合金磁性体およびその製造方法を提供することである。

#### 【0010】

また、本発明の別の目的は、上記磁性体を有する磁気記録媒体を提供することである。

また、磁性体を有する磁気記録媒体を使用した磁気記録再生装置を提供することである。

さらに、磁性体を有する磁気記録媒体を使用した磁気記録再生装置と接続されている情報処理装置を提供することである。

#### 【0011】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の第一の発明は、めっき法により得られたC o P tまたはF e P t合金磁性体において、該合金磁性体にC u、N i、Bの少なくとも一つ以上の元素が合わせて1 a t %以上～4 0 a t %以下で含まれることを特徴とする磁性体である。

#### 【0012】

また、めっき法により得られたC o P tまたはF e P t合金磁性体はN iを含み、かつC uまたはBの少なくとも一つ以上の元素が1 a t %以上～3 0 a t %以下で含まれることを特徴とする。

また、前記磁性体は、L 10 規則合金であることを特徴とする。

また、前記磁性体は、3 k O e以上の保磁力を有することを特徴とする。

#### 【0013】

本発明の第二の発明は、上記合金磁性体が直径1 0 0 n m以下の細孔に充填されていることを特徴とする磁気記録媒体である。

本発明の第三の発明は、上記磁気記録媒体を使用した磁気記録再生装置である

。

本発明の第四の発明は、上記磁気記録再生装置が接続されている情報処理装置である。

#### 【0014】

本発明の第五の発明は、C o P tまたはF e P t合金磁性体にC u、N i、Bの少なくとも一つ以上の元素が含まれる磁性体の製造方法において、めっき液からC o P tまたはF e P t合金磁性体にC u、N i、Bの少なくとも一つ以上の元素が1 a t %以上～4 0 a t %以下で含まれる磁性体を析出させる工程、該磁性体を5 0 0℃以下のアニール処理によりL 1 0規則合金化させる工程を有する磁性体の製造方法である。

#### 【0015】

また、前記めっき液からC o P tまたはF e P t合金磁性体にC u、N i、Bの少なくとも一つ以上の元素が1 a t %以上～4 0 a t %以下で含まれる磁性体を析出させる工程は、C o P tまたはF e P t合金磁性体はN iを含み、かつC uまたはBの少なくとも一つ以上の元素が1 a t %以上～3 0 a t %以下で含まれる磁性体を析出させる工程であることを特徴とする。

#### 【0016】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明を詳細に説明する。

本発明の磁性体は、めっき法により得られたC o P tまたはF e P t合金磁性体において、該合金磁性体にC u、N i、Bの少なくとも一つ以上の元素が合わせて1 a t %以上～4 0 a t %以下で含まれることを特徴とする。

#### 【0017】

以下に本発明のめっき法により析出したC o P tまたはF e P t合金析出物に他の元素を添加することによる規則合金化温度の低温化や磁気異方性エネルギーの制御に関して説明する。

#### 【0018】

L 1 0規則合金化の低温化においては、C uまたはBなど一種類以上の元素の添加が効果的である。添加量に関しては1 a t %以上～4 0 a t %以内、特に3

a t % ~ 20 a t % の範囲であることが好ましい。また、効果的に B を析出させるためには N i との共析を利用することが効果的であり、この場合 N i を除く添加元素の濃度は 1 a t % 以上 ~ 30 a t % 以内、特に 3 a t % ~ 15 a t % の範囲であることが好ましい。

#### 【0019】

このとき、添加による L10 規則化温度の低下は、C o P t または F e P t 合金の L10 規則化温度が 600℃ ~ 700℃ であるために、その温度よりも 150℃ 以上の低下を達成することも可能である。

また、磁気記録媒体として用いるときは、磁気ヘッドとの兼ね合いにより磁気異方性エネルギーを制御することが可能である。

#### 【0020】

また、本発明において原材料の純度に関連して目的の元素以外の添加物が微量混入している場合を排除するものではない。以下、組成の記入のないものはめっき条件等により組成制御が可能であるため析出する元素をのみを記している。

#### 【0021】

B は N i との共析が可能であるので、C o P t または F e P t 合金に N i を加えて、C o N i P t または F e P t N i 合金に B を添加した磁性体を形成可能である。とくに、B 源としてはトリメチルアミンボラン (TMA B) が好ましく、その他の B を含む還元剤を添加しても良い。

#### 【0022】

還元剤には、水素化ホウ素ナトリウム (N a B H<sub>4</sub>)、水素化ナトリウム (N a H)、ジメチルアミンボラン (DMA B)、トリメチルアミンボラン (TMA B)、ピリジンボラン (P y B)、カリウムボロハイドライド (K B H) 等の誘導体、ホウ酸トリメチル (TMB) などを用いても良い。

#### 【0023】

めっき液の原料としては、コバルトは硫酸コバルト、塩化コバルト、スルファミン酸コバルト等が使用可能である。また鉄においては硫酸鉄、塩化鉄、スルファミン酸鉄など、白金においては 6 塩化白金酸、塩化白金、ジアミノジニトリル白金などを組み合わせて使用することが可能である。また、ニッケルにおいては

硫酸ニッケル、塩化ニッケル、スルファミン酸ニッケルなどが好ましい。銅は硫酸銅、塩化銅、スルファミン酸銅などが好ましい。

#### 【0024】

また、pH調整等にその他の電着物に関与しない材料を使用しても良い。とくにホウ酸、ホウ酸塩、クエン酸ナトリウム、クエン酸アンモニウム等のクエン酸塩、酒石酸アンモニウムのような酒石酸塩などが挙げられる。

#### 【0025】

めっき液の一例をあげると、C o P t系では、硫酸コバルト 0.3 mol/l、6塩化白金酸 0.01 mol/l、ホウ酸 30 g/lを使用し、F e P t系では硫酸鉄 0.3 mol/l、6塩化白金酸 0.01 mol/l、ホウ酸 30 g/lを使用する。

#### 【0026】

これらのめっき液に硫酸銅や硫酸ニッケルを加えて添加元素を混入させることが可能である。

また、4元系の析出物を得るには、上記のF e P t系めっき液に硫酸ニッケル 0.1 mol/l、クエン酸ナトリウム 10 g/l、トリメチルアミンボラン 1 g/lを添加することが好ましい。もちろん、この例以外の条件であってもよい。

#### 【0027】

めっき液に関しては水溶液に限らず、有機系溶媒を用いためっきも可能である。例えば、イソプロピルアルコールへ塩化コバルトと6塩化白金酸を溶解して得られる液から電着を行ってもC o P t合金を析出させることが可能である。

#### 【0028】

また本発明は、めっき液から電着により析出したC o P tまたはF e P tに添加する元素に特徴を有しており、析出元であるめっき液の原料は上記の範疇に制限するものでない。

次に、本発明の磁性体を直径 100 nm以下の細孔に充填した磁気記録媒体について説明する。

#### 【0029】

### ＜磁気記録媒体の構成＞

図 1 は本発明の磁性体を細孔に充填した磁気記録媒体の構成を示す模式図である。

図 1 において、10 は基体、11 は下地電極層、12 は記録層、13 は保護層、14 は潤滑層、15 は磁性体である。

#### 【0030】

また、本発明に用いる基体 10 は、ガラス基板、石英基板、シリコン基板など、平滑なものであれば用いることが可能である。

ここで、記録層 12 は以下に説明する微細なホールを有する構造体に本発明の磁性体 15 を充填したものであり、充填した磁性体は L10 規則合金であり、その c 軸は基板垂直方向に配向していることが好ましい。

#### 【0031】

次に、図 3 に示すような記録層の母体となる微細なホールを有する構造体としては、アルミニウムの陽極酸化によるホールの形成法と、円柱状アルミニウムの周りを取り囲むように配置されるシリコンからなる AlSi 構造体を用いたホールの形成法がある。以下これらの詳細を説明する。また、ブロックコポリマー等の構造体を用いても良い。

#### 【0032】

これら構造体の特徴は、図 3 におけるホールの直径 32 とホール間の間隔 33 で特徴付けられる。ホールの直径によって以下にアルミナからなるホールとシリコンやシリコンゲルマニウムを母体とするホールについて説明する。

#### 【0033】

まず、アルミニウムの陽極酸化で得られる微細なホールを有する構造体についての特徴を記載する。

基板上に配置されたアルミニウム膜において、微細なホール 30 を形成したい部分をリン酸、蔞酸、硫酸等の水溶液中に浸漬し、それを陽極として電圧を印加することで自己組織的にホールが形成される。このとき形成されるホール間の間隔 33 は、印加した電圧で決まり、2.5 nm x 電圧 (V) の関係が知られている。しかし、ホール間の間隔 33 は 10 nm 程度が最小の周期である。同時に、

ホールの直径 32 も最小で 8 nm 程度となっている。

#### 【0034】

また、アルミニウム膜の表面に規則的な窪みをつけることで、そこを基点に規則的なホールがハニカム状や正方状に形成されることも特徴であり、特にパターンドメディアに対して大きな可能性を有していることが特徴である。

上記のアルミニウムの陽極酸化で得られる微細なホールを有する構造体の具体例は、例えば特開平 11-200090 号公報等に記載されている。

#### 【0035】

次に、基板垂直方向に立ったアルミニウムを成分とする柱状アルミニウム部分と柱状アルミニウム部分の側面を囲むように配置される Si または SiGe を成分とする構造体について説明する。

#### 【0036】

まず、柱状 Al 部分が基板垂直方向に真直ぐ立っており、その円柱の側面を囲むように Si または SiGe 部分が構造体の母材 31 として配置された構造を有することが特徴である。なお、Al 部分には Si または SiGe が、Si または SiGe 部分には Al が僅かに混入している。また、この構造体を形成するには、Al と Si または SiGe の非平衡状態における同時成膜を行うことが好ましい。また、柱状 Al 部分は基板垂直方向に真直ぐ立っており、リン酸等の Si または SiGe が溶解せず、柱状 Al 部分が溶解するような酸やアルカリに浸漬することで柱状 Al 部分のみ溶解、除去できることが特徴である。それには、リン酸、硫酸、アンモニア水など複数の酸またはアルカリが該当する。

#### 【0037】

また、この AlSi または AlSiGe の構造体を硫酸等の水溶液中で陽極酸化することでも柱状 Al 部分を除去することが可能である。このとき、Si または SiGe 部分は陽極酸化中に酸化され、 $(Al_x (Si_y Ge_{1-y})_{1-x})_z O_{1-z}$  となる。そこで、x の範囲は  $0 < x \leq 0.2$  で好ましくは、 $0 < x \leq 0.1$  である。また、y の範囲は  $0 \leq y \leq 1$  の範囲であればよく、Si のみ、Ge のみの場合も含む。また、酸化状態は  $0.334 \leq z \leq 1$  の範囲であり、酸化していない状態も含まれる。また、酸化する場合には、陽極酸化等を行えばよく、

その陽極酸化の終了は、下地層へ細孔が到達した時点から 30 sec ~ 60 sec の間に終了することが好ましい。または、陽極酸化の電流値が極小値に達した時点まで陽極酸化を行っても良い。さらに、酸化は酸素雰囲気中でのアニールでも良い。

#### 【0038】

この Al を除去した Al Si, Al Si Ge の構造体は、組成にも依存するがホール径 32 の範囲が 1 nm ~ 15 nm で、ホール間隔 33 の範囲が 3 nm ~ 20 nm であることを特徴とする。以上から Al 部分の除去の手段によっては、微細なホール 30 を取り囲む壁は Si や Si Ge かまたはその酸化物で構成されることが特徴である。

#### 【0039】

上記の Si または Si Ge を成分とする構造体の具体例は、例えば特願 2002-340944 号公報等に記載されている。

#### 【0040】

次に、上記下地電極層 11 は、抵抗率 ( $\Omega \text{ cm}$ ) / 膜厚 ( $\text{cm}$ )  $\leq 100$  ( $\Omega$ ) を満たす材料が好ましい。さらに、下地電極層 11 の配向制御のために (001) 配向した MgO を挿入しても良い。特に、ホールに充填する磁性材料の配向を制御するために下地電極層 11 の配向を (111) または (001) を適宜選択することが好ましい。本発明の磁性体における  $L_{10}$  規則合金層の c 軸を基板垂直方向に配向させるためには下地電極層 11 が基板面に対して平行に正方状の結晶配列を有していることが好ましい。特に、fcc 構造の (001) 配向を利用することが好ましい。

#### 【0041】

上記の基体 10 としては、ガラス、Al、カーボン、プラスチック、Si などを基体 10 として使用することが好ましい。また、Al 基板の場合は硬度を確保するために NiP 膜をめっき法などにより下地層として形成しておくことが望ましい。

#### 【0042】

また、基体 10 と下地電極層 11 の間に軟磁性層を裏打ち層として形成するこ

とが有効である。また、その裏打ち層としては、 $Ni_t Fe_{1-t}$  を主成分とする膜が使用可能であり、 $t$  の範囲は 0.65 から 0.91 であることが望ましく、さらに一部  $Ag$ ,  $Pd$ ,  $Ir$ ,  $Rh$ ,  $Cu$ ,  $Cr$ ,  $P$ ,  $B$  などを含んでも良い。その他の  $FeCo$ 、 $FeTaC$  やアモルファス材料の軟磁性体も採用可能である。

#### 【0043】

また、磁気記録媒体の上部表面は、ダイヤモンドスラリー等を用いた精密研磨を施しており、その凹凸の  $Rms$  (凹凸の 2 乗平均の平方根) は  $1nm$  以下である。さらに表面には保護層 13 を形成することが好ましく、ヘッドとの摩擦に対して耐磨耗性を持たせるために、カーボンの他カーバイト、窒化物等の高硬度の非磁性材料を用いることが有効である。

#### 【0044】

また、潤滑層 14 は、 $PFPE$  (パーフルオロポリエーテル) を塗布することが好ましい。

微細なホールに磁性体を充填する方法は、ホール底部に電極を配置することで電着法により行うことができる。

#### 【0045】

また、充填した磁性体を  $L10$  規則合金化する方法は、 $500^{\circ}C$  以下、好ましくは  $300 \sim 450^{\circ}C$  の温度でアニール処理することにより行うことができる。

#### 【0046】

本発明の磁気記録媒体は垂直磁気記録媒体として有効であり、磁気記録再生装置として用いるには、図 4 にあるように上記磁気記録媒体 41 以外に読み取り書き込み用磁気ヘッド 43、モーターなどの磁気ヘッド駆動部 44、信号処理部 45、防塵ケース等を組み込むことが必要である。しかし、磁気記録再生装置において、磁気記録媒体 41 の駆動は回転のみ、磁気ヘッド 43 の駆動は円周上のスライドのみに限定されるものではない。

#### 【0047】

また、前記磁気記録再生装置を情報処理装置として用いるには、図 5 に示すように、磁気記録再生装置部 52 以外にメモリ部分 54 と演算部 53 と外部入出力



部56と電源55とそれらを接続する配線57を格納容器51に収めた情報処理装置を形成することが必要である。情報処理装置において、配線は有線、無線のどちらでも可能である。

#### 【0048】

##### 【実施例】

以下に実施例をあげて、本発明を説明する。

#### 【0049】

##### 実施例1

本実施例においては、めっきされたC o P t とF e P t 合金磁性体が3元系の場合に関する。

#### 【0050】

まず、C o P t の基本めっき液を硫酸コバルト0.3mol/l、6塩化白金酸0.01mol/l、ホウ酸30g/lとして調製した。また、同様に、F e P t 基本めっき液を硫酸鉄0.3mol/l、6塩化白金酸0.01mol/l、ホウ酸30g/lとして調製した。これらのめっき液からは、C o P t またはF e P t が析出し、それぞれ真空中で700℃、600℃のアニール温度でL10規則合金化することを確認した。ただし、ここで使用しためっき液以外でも本発明の磁性体は析出可能であり、ここでのめっき液の成分以外を排除するものではない。もちろん、原料においても様々な組み合わせで用いることが可能である。

#### 【0051】

以上の2種の基本めっき液に硫酸銅0.005mol/lの濃度で添加するとC o<sub>40</sub>C u<sub>10</sub>P t<sub>50</sub>とF e<sub>35</sub>C u<sub>15</sub>P t<sub>50</sub>の析出物を得ることができた。

基板は、シリコン基板に成膜したP t 20nm膜を使用し、浴温60℃、電流密度1A/dm<sup>2</sup>で電着を行った。

#### 【0052】

以上より電着で得られたものを500℃でアニールするとC uが添加されたものはL10規則合金化し、その保磁力が添加していないときと比べて、C o<sub>40</sub>C u<sub>10</sub>P t<sub>50</sub>の場合はおよそ40%、F e<sub>35</sub>C u<sub>15</sub>P t<sub>50</sub>の場合はおよそ70%大

きくなり、 $3\text{ kOe}$ 以上の保磁力を有していた。また、磁気異方性エネルギーも $10^6\text{ erg/cc}$ 以上を有することが判明した。

#### 【0053】

従って、めっき法で析出させたC o P tまたはF e P tに第三元素のC uを添加することにより、規則合金化の低温化が達成できることが確認できる。また、その他の元素で低温化や保磁力、磁気異方性エネルギーの値を調整することも可能である。

#### 【0054】

##### 実施例 2

本実施例においては、めっきされたC o P tとF e P t合金磁性体が4元系の場合に関する。

実施例1と同様のC o P t、F e P tの基本めっき液に硫酸ニッケル $0.1\text{ mol/l}$ 、クエン酸ナトリウム $10\text{ g/l}$ 、トリメチルアミンボラン $1\text{ g/l}$ を添加して新規めっき液とした。

#### 【0055】

その結果、組成分析によりC o P tとF e P tにはN iとBが添加されており、それぞれ4元合金が形成されていることが判明した。また、効果的にBを添加するためにはN iとの共析を利用するのが有効である。電着に用いた基板はシリコン基板にP tを $20\text{ nm}$ 成膜したものを使用し、浴温 $60^\circ\text{C}$ で電流密度 $1\text{ A/dm}^2$ で電着を行った。

#### 【0056】

以上より電着で得られたものを $500^\circ\text{C}$ でアニールするとL10規則合金化し、その保磁力が添加していないときと比べて、C o<sub>30</sub>N i<sub>20</sub>P t<sub>46</sub>B<sub>4</sub>の場合はおよそ35%、F e<sub>28</sub>N i<sub>22</sub>P t<sub>45</sub>B<sub>5</sub>の場合はおよそ70%大きく、 $3\text{ kOe}$ 以上の保磁力を有していた。また、磁気異方性エネルギーも $10^6\text{ erg/cc}$ 以上を有することが判明した。従って、めっき法で析出させたC o P tまたはF e P tを4元系にすることでも規則合金化の低温化が達成できることが確認できる。また、その他の元素で低温化や保磁力、磁気異方性エネルギーの値を調整することも可能である。また、共析の効果を利用できる点が重要である。

## 【0057】

## 実施例 3

本実施例では、本発明の磁性体を用いた磁気記録媒体に関する。

ドーナツ型のガラス基板を準備し、スパッタリング法により基板垂直方向に (001) 配向した  $\text{MgO}$  10 nm と、下地電極層として (001) 配向した  $\text{Pt}$  20 nm と、 $\text{Al}_{56}\text{Si}_{44}$  組成のスパッタリングターゲットから成膜された  $\text{AlSi}$  構造体 30 nm を順次成膜した。ここで用いた  $\text{AlSi}$  構造体は、円柱状のアルミニウム部分とそれを取り囲む  $\text{Si}$  部分から形成されることが特徴である。

## 【0058】

まず、 $\text{AlSi}$  構造体のアルミニウム部分を除去して微細なホールを形成するために室温で 2.8 mol % のアンモニア水に 10 min 浸漬した。このときホールの底部には (001) 配向した  $\text{Pt}$  面が露出していることが特徴である。また、アルミニウム部分の除去により図 3 に示されるような構造となる。ここでは、そのホールの直径は 8 nm であり、ホール間の間隔は 10 nm であった。

## 【0059】

次に、このホールに本発明の磁性体を充填する。溶液は、硫酸鉄 0.3 mol / l、硫酸ニッケル 0.05 mol / l、6 塩化白金酸 0.03 mol / l、ホウ酸 30 g / l、クエン酸ナトリウム 10 g / l、トリメチルアミンボラン 1 g / l からなるものを用いた。このめっき液に上記基板を浸漬し、60℃で 1 A /  $\text{dm}^2$  の電流密度でめっきを行った。分析の結果、 $\text{Fe}_{28}\text{Ni}_{22}\text{Pt}_{45}\text{B}_5$  の 4 元素がめっき物に含まれていることを確認した。続いて、これを真空中 400℃で 1 時間アニールを行い、磁性体の規則合金化を行った。

## 【0060】

最終的に、4 元磁性体部分はホール内で基板垂直方向に c 軸配向しており、 $\text{L}_{10}$  規則合金化していた。また、その保磁力は基板垂直方向で 4.5 kOe であった。さらに、構造観察においては、4 元磁性体部分は直径 8 nm で磁性体間は平均 10 nm であり、磁性体は  $\text{Si}$  を成分とする非磁性体で分離されていることが確認できた。

従って、このような硬磁性体が均一に分散したものは要求される磁気記録媒体

としての構造を満たすものであることが示せた。

#### 【0061】

##### 実施例 4

本実施例においては、おおまかに図 4 にあるような構成の磁気記録装置が構成可能である。

#### 【0062】

本発明の磁性体を用いた磁気記録媒体では、現状のガラス基板等における耐熱性の低い基板でも使用可能である。そこで、本発明の磁気記録媒体を図 4 のような磁気記録媒体駆動部 42 と磁気ヘッド 43 と磁気ヘッド駆動部 44 と信号処理部 45 からなる装置に組み立てることで、磁気記録装置を形成することが可能である。また、本実施例により磁気記録媒体 41 の駆動は回転のみ、磁気ヘッド 43 の駆動は円周上のスライドのみに限定されるものではない。

#### 【0063】

##### 実施例 5

本実施例は、情報処理装置に関するものである。

前記、実施例 4 に記載の磁気記録再生装置部 52 は、情報の出し入れが可能であるため、図 5 に示すように、前記装置とメモリ部分 54 と演算部 53 と外部入出力部 56 と電源 55 とこれらをつなぐ配線 57 を格納容器 51 に収めた情報処理装置を形成することが可能である。

#### 【0064】

##### 【発明の効果】

本発明では、めっき法により得られる CoPt または FePt 合金磁性体への新たな元素の添加により L1<sub>0</sub> 規則合金化温度の低減を可能にした。こうして得られた磁性体を微細なホールを有する構造体と組み合わせることで高密度記録に有効な磁気記録媒体の提供を可能にした。

また、本発明は、上記磁性体を有する磁気記録媒体を使用した磁気記録再生装置、磁性体を有する磁気記録媒体を使用した磁気記録再生装置と接続されている情報処理装置の提供を可能にした。

##### 【図面の簡単な説明】

**【図 1】**

本発明の磁性体を用いた磁気記録媒体の実施態様の一例を示す模式図である。

**【図 2】**

磁気記録媒体における従来技術の一例を示す模式図である。

**【図 3】**

微細なホールを有する構造体の模式図である。

**【図 4】**

本発明の磁気記録媒体を用いた磁気記録再生装置を示す模式図である。

**【図 5】**

本発明の磁気記録再生装置を用いた情報処理装置の概念図である。

**【符号の説明】**

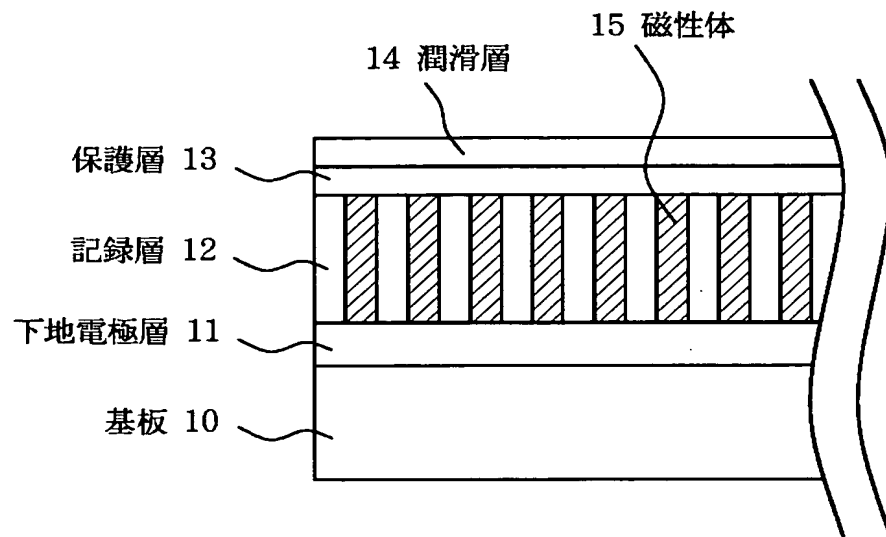
- 1 0 基体
- 1 1 下地電極層
- 1 2 記録層
- 1 3 保護層
- 1 4 潤滑層
- 1 5 磁性体
- 2 1 基板
- 2 2 N i - P 層
- 2 3 裏打ち層
- 2 4 記録層
- 2 5 保護層
- 2 6 コア部
- 2 7 シェル部
- 3 0 微細なホール
- 3 1 構造体の母材
- 3 2 ホールの直径
- 3 3 ホール間の間隔
- 4 1 磁気記録媒体

- 4 2 磁気記録媒体駆動部
- 4 3 磁気ヘッド
- 4 4 磁気ヘッド駆動部
- 4 5 信号処理部
- 5 1 格納容器
- 5 2 磁気記録再生装置部
- 5 3 演算部
- 5 4 メモリ部
- 5 5 電源
- 5 6 外部出力部
- 5 7 配線

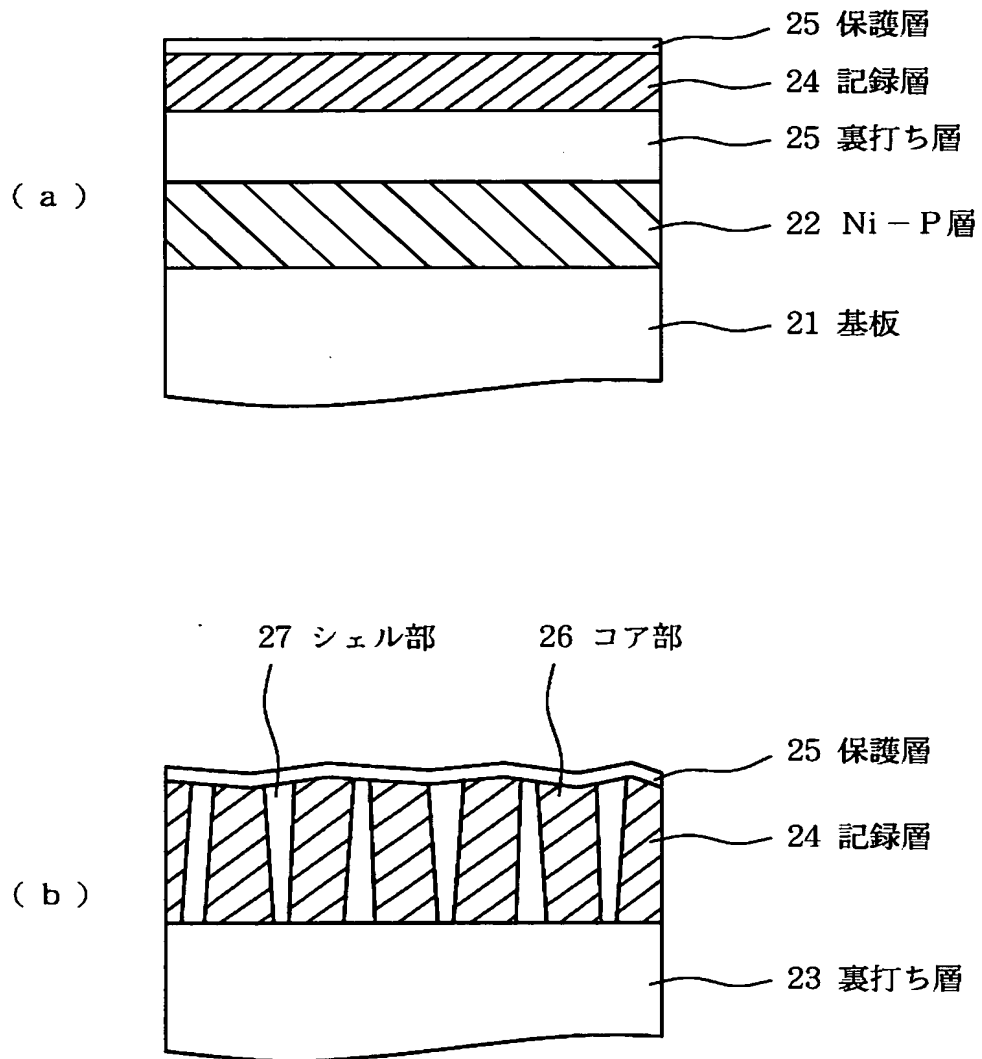
【書類名】

図面

【図 1】

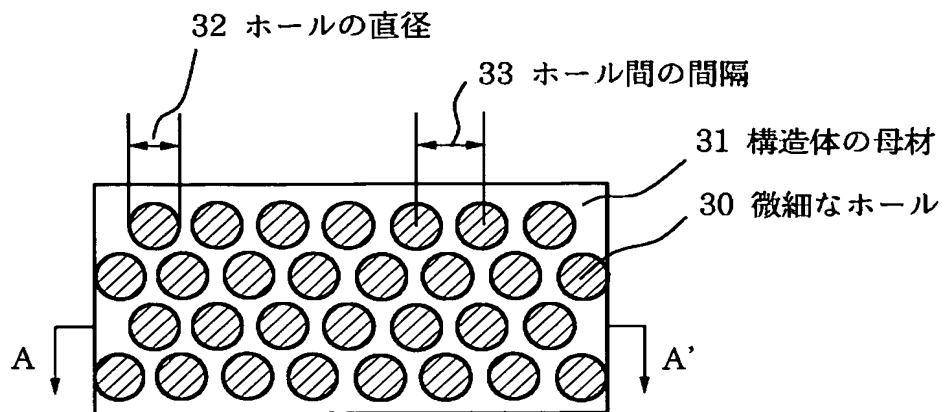


【図 2】

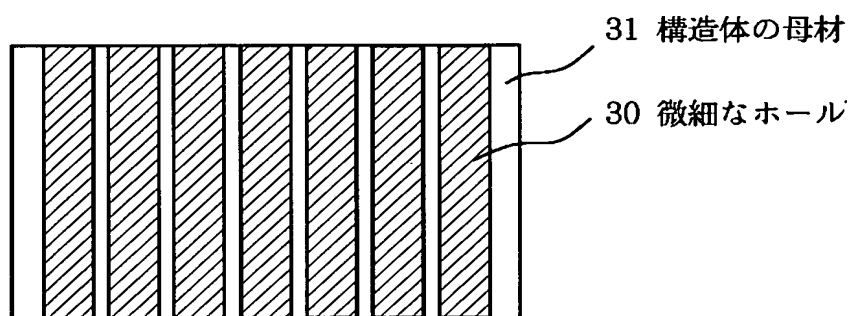




【図 3】

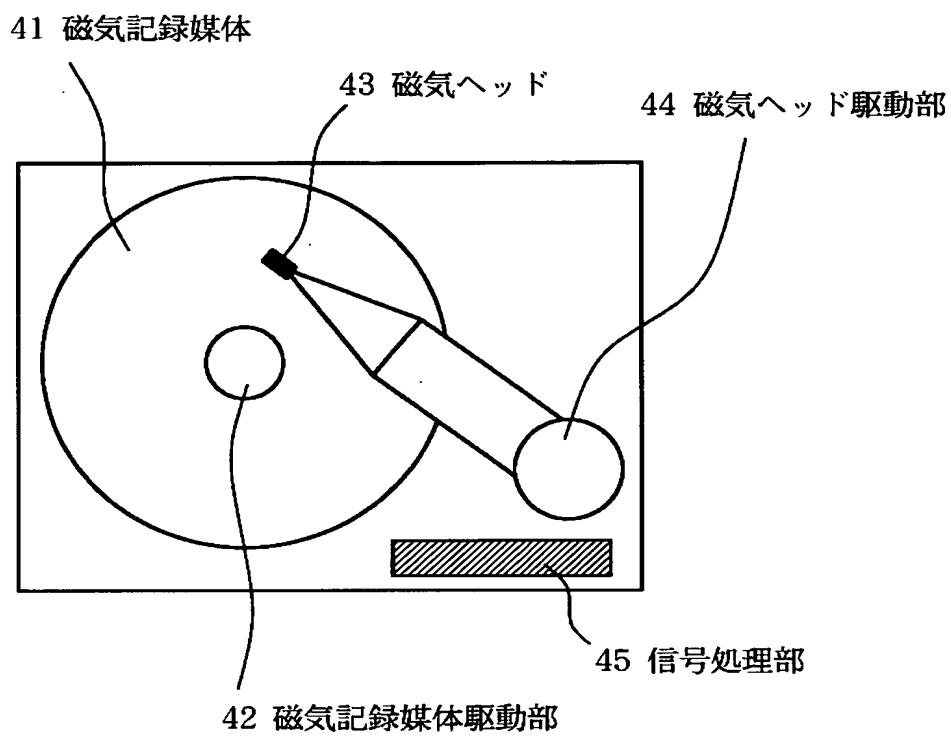


( a ) 平面図

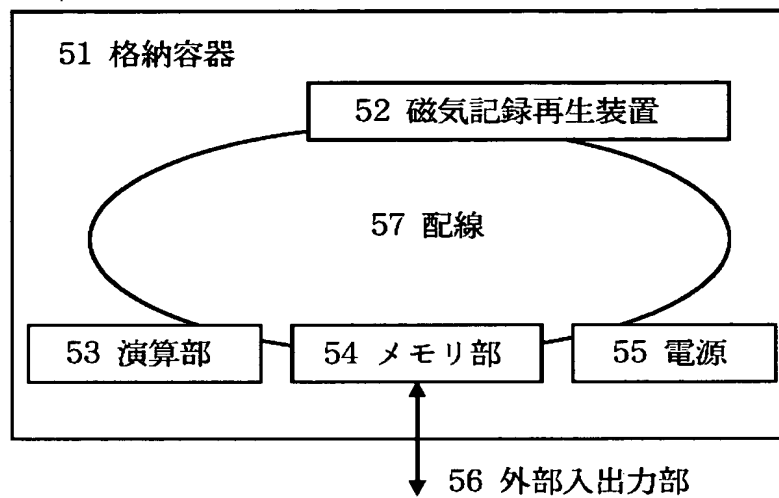


( b ) AA' 断面図

【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 L 1 0 規則合金化温度の低減と磁気異方性エネルギーを制御した C o P t または F e P t 合金磁性体及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 めっき法により得られた C o P t または F e P t 合金磁性体において、該合金磁性体に C u、N i、B の少なくとも一つ以上の元素が合わせて 1 a t % 以上～ 4 0 a t % 以下で含まれている磁性体。めっき液から C o P t または F e P t 合金磁性体に C u、N i、B の少なくとも一つ以上の元素が 1 a t % 以上～ 4 0 a t % 以下で含まれる磁性体を析出させる工程、該磁性体を 5 0 0 ℃ 以下のアニール処理により L 1 0 規則合金化させる工程を有する磁性体の製造方法。

【選択図】 なし

特願 2 0 0 3 - 1 0 1 1 1 0

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 0 0 1 0 0 7 ]

1. 変更年月日 1 9 9 0 年 8 月 3 0 日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子 3 丁目 3 0 番 2 号

氏 名 キヤノン株式会社